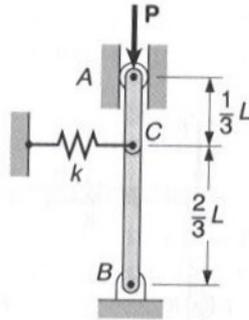
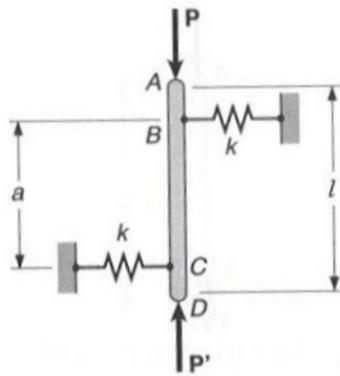


**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

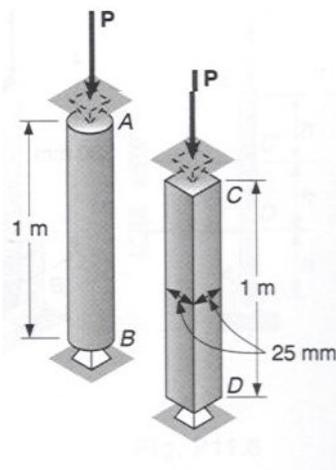
11.3 – Duas barras rígidas AC e BC são conectadas a uma mola de constante k , como mostrado. Sabendo-se que a mola pode atuar tanto à tração quanto à compressão, determinar a carga crítica P_{cr} para o sistema.



11.5 – A barra rígida AD é fixa a duas molas de constante k , e está em equilíbrio na posição mostrada. Sabendo-se que as cargas P e P' são iguais e opostas e *permanecem* verticais, determinar a intensidade P_{cr} da carga crítica para o sistema. Cada uma das molas pode atuar tanto à tração quanto à compressão.

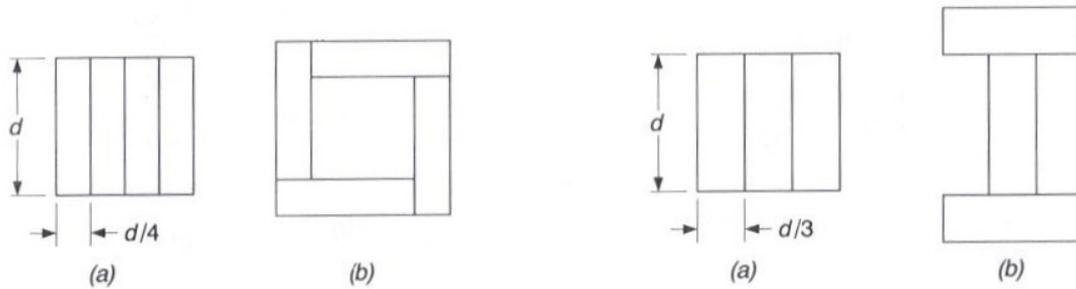


11.18 – Determinar: (a) a carga crítica para a coluna quadrada; (b) o raio da coluna redonda, para que ambas as colunas tenham a mesma carga crítica; (c) expressar a área da seção transversal da coluna quadrada como uma porcentagem da área da seção transversal da coluna redonda. Usar $E = 200$ GPa.

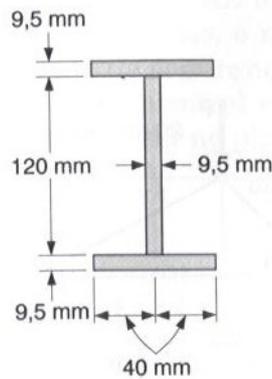


**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

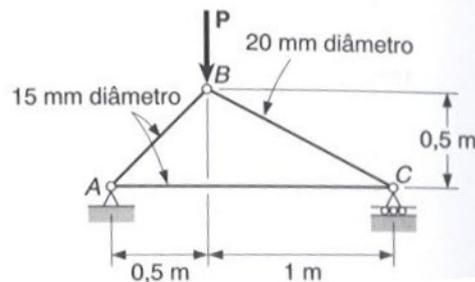
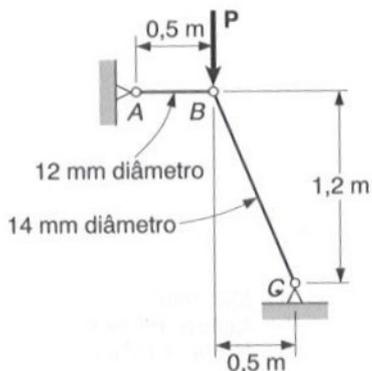
11.23 e 11.24 – Uma coluna de comprimento efetivo L pode ser confeccionada, pregando-se firmemente as pranchas idênticas, tal como mostrado. Para a espessura das pranchas indicadas, determinar a razão entre a carga crítica usando o arranjo a e a carga crítica usando o arranjo b .



11.29 – Uma coluna de 6 m de comprimento efetivo será feita com três placas, como mostrado. Usando-se $E = 200$ GPa, determinar o coeficiente de segurança, em relação a flambagem, para uma carga centrada de 16 kN.

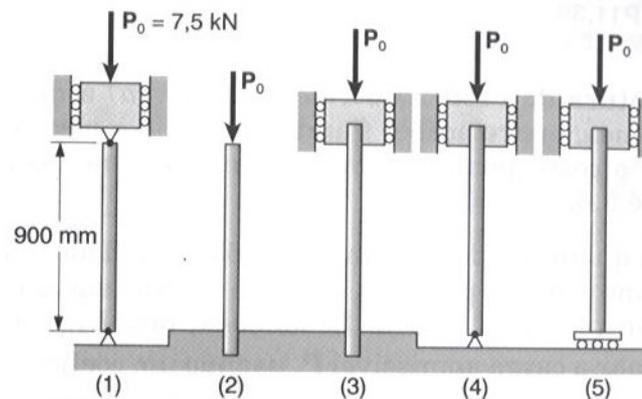


11.33 e 11.34 – Sabendo-se que um coeficiente de segurança de 2,6 é desejado, determinar a maior carga P que pode ser aplicada à estrutura mostrada. Usar $E = 200$ GPa e considerar somente a flambagem no plano da estrutura.

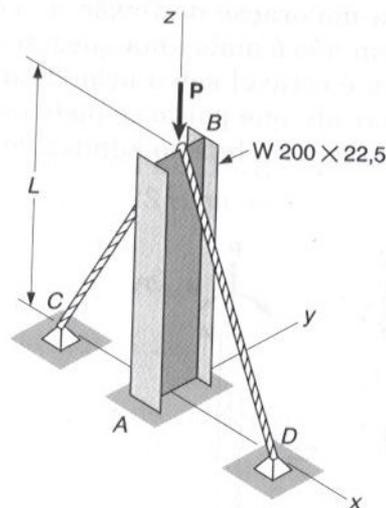


**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

11.44 – Cada uma das cinco colunas mostradas consiste de uma barra maciça de aço. Pedese: (a) sabendo-se que a coluna da Fig. 1 tem 20 mm de diâmetro, determinar o coeficiente de segurança em relação à flambagem para o carregamento mostrado; (b) determinar o diâmetro em cada uma das outras estruturas, para que o coeficiente de segurança seja o mesmo que o coeficiente de segurança obtido na parte a. Usar $E = 200$ GPa.

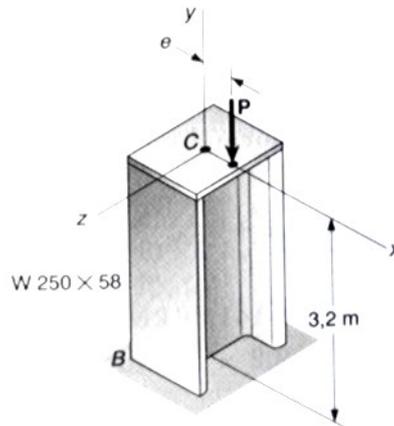


11.48 – Uma coluna AB suporta uma carga centrada de intensidade 65 kN. Os cabos BC e BD são esticados e impedem o movimento do ponto B no plano xz . Usando a fórmula de Euler e um coeficiente de segurança de 2,2 e desprezando a tração nos cabos, determinar o máximo comprimento admissível L . Usar $E = 200$ GPa.



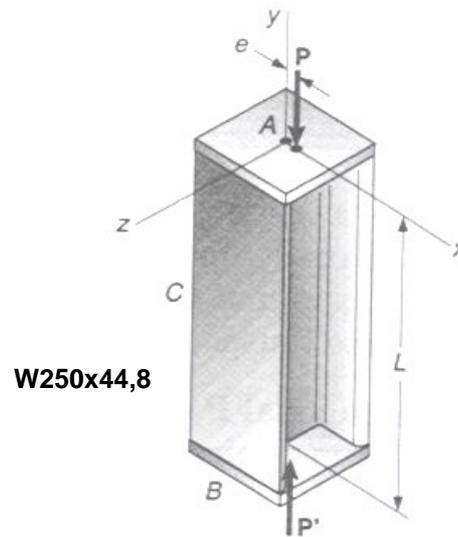
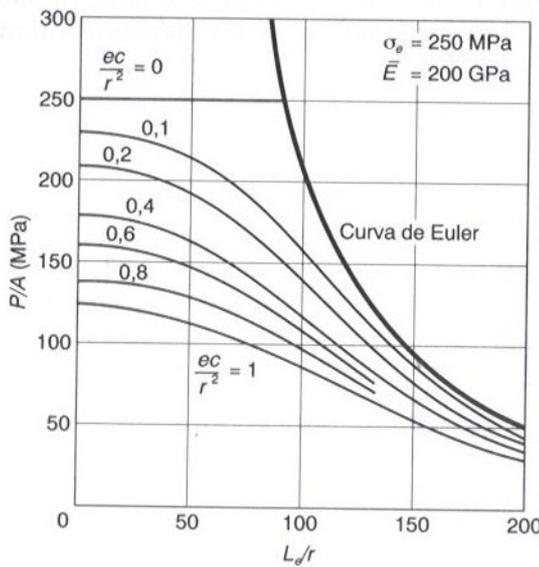
**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

11.51 – A carga axial P é aplicada em um ponto localizado sobre o eixo x , a uma distância e do eixo geométrico do perfil laminado de aço W250 x 58 da coluna BC . Quando $P=350$ KN, nela é observado que a deflexão horizontal no topo da coluna é de 5 mm. Usando $E=200$ GPa, determinar: (a) a excentricidade e da carga; (b) a máxima tensão na coluna.



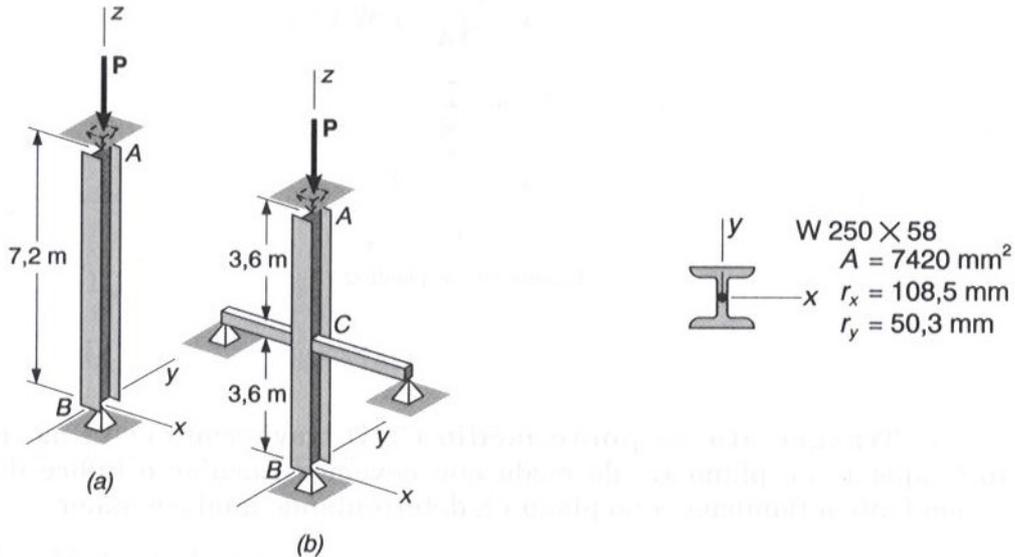
11.60 – Cargas axiais de intensidade P são aplicadas paralelamente ao eixo geométrico da coluna AB e interceptam o eixo x , a uma distância $e = 12$ mm do eixo geométrico. Para o tipo de aço usado $\sigma_e = 250$ MPa e $E = 200$ GPa. Sabendo-se que um coeficiente de segurança, em relação a deformação permanente, de 2,5 é desejado, determinar: (a) a intensidade P da carga admissível quando o comprimento L é 4,25 m; (b) a relação entre a carga encontrada na parte a e a intensidade da carga centrada admissível na coluna.

Sugestão: Como o coeficiente de segurança deve ser aplicado para a carga P , e não para a tensão, usar a Fig. 23 para determinar P_e .



**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

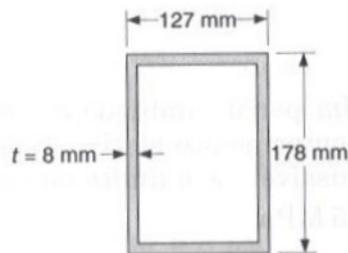
A) A coluna AB é feita com um perfil laminado W250 x 58 que apresenta as seguintes propriedades: $E = 200$ GPa e $\sigma_e = 250$ MPa. Pede-se determinar a força centrada P que pode ser aplicada: (a) se o comprimento de flambagem é de 7,2m em todas as direções; (b) se um travamento é colocado no ponto médio C para evitar o movimento deste ponto no plano xz (Considerar que o travamento não impede o movimento no ponto C no plano yz) – Resolvida no livro.



B) Usando a liga de alumínio 2014 T6, pede-se determinar o menor diâmetro que pode ser adotado para a barra, de modo que esta suporte com segurança uma carga centrada de 60kN, quando: (a) $L = 750$ mm; (b) $L = 300$ mm. (Resolvido no livro)

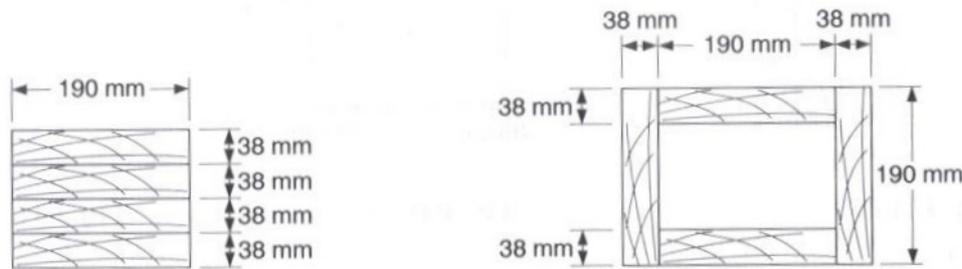
11.70 – Determinar a carga centrada admissível para uma coluna de 6m de comprimento efetivo, que é feita do seguinte perfil laminado de aço: (a) W200 x 35,9; (b) W200 x 86. Usar $\sigma_e = 250$ MPa e $E = 200$ GPa.

11.73 – Um tubo estrutural retangular tem seção transversal mostrada e é usado como uma coluna de 5 m de comprimento efetivo. Sabendo-se que $\sigma_e = 250$ MPa e $E = 200$ GPa, determinar a maior carga centrada que pode ser aplicada na coluna.

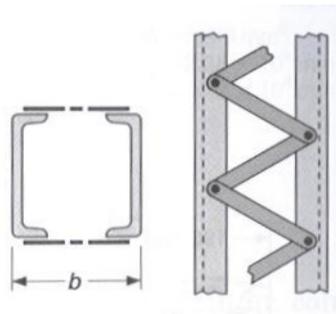


**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

11.82 e 11.83 – Quatro pranchas de madeira, cada uma de 38 x 190 mm de seção transversal, são firmemente pregadas juntas, como mostrado, para formar uma coluna. Sabendo-se que para o tipo de madeira usado $E = 12 \text{ GPa}$ e que a tensão admissível à compressão, na direção paralela as fibras, é de 10 MPa, determinar a carga centrada admissível quando o comprimento efetivo da coluna é de: (a) 7m; (b) 3m



11.90 – Uma coluna de comprimento efetivo igual a 7 m é obtida pela conexão de dois perfis laminados de aço C250 x 37, com barra de travejamento, como indicado. Sabendo-se que $\sigma_e = 250 \text{ MPa}$ e $E = 200 \text{ GPa}$, determinar a carga centrada admissível para a coluna, quando $b = 180 \text{ mm}$.



11.94 e 11.95 – Um membro em compressão de comprimento efetivo igual a 9 m é obtido soldando-se duas placas de aço de 10mm de espessura a um perfil laminado de aço W250x80, como mostrado. Sabendo-se que $\sigma_e = 320 \text{ MPa}$ e $E = 200 \text{ GPa}$, determinar a carga centrada admissível para o membro em compressão.

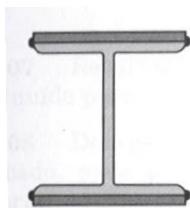


Fig. P11.94

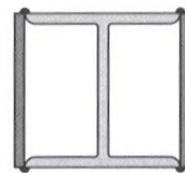
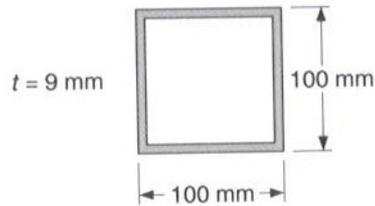


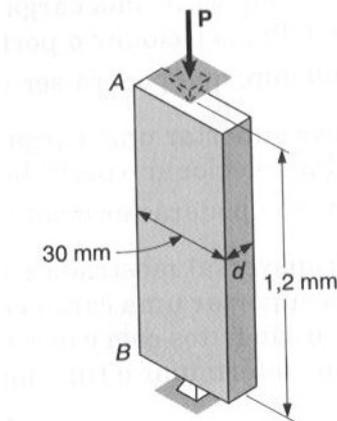
Fig. P11.95

**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

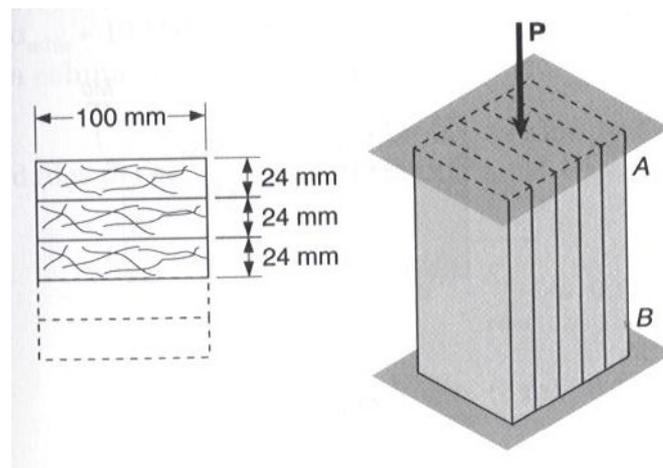
11.100 – Um membro em compressão tem a seção transversal mostrada e um comprimento efetivo de 2m. Sabendo-se que a liga de alumínio usada é 2014-T6, determinar a carga centrada admissível.



11.109 – Uma carga centrada P deve ser suportada pela barra de aço AB . Sabendo-se que $\sigma_e = 250 \text{ MPa}$ e $E = 200 \text{ GPa}$, determinar a menor dimensão d da seção transversal que pode ser usada, quando: (a) $P = 60 \text{ kN}$; (b) $P = 30 \text{ kN}$.

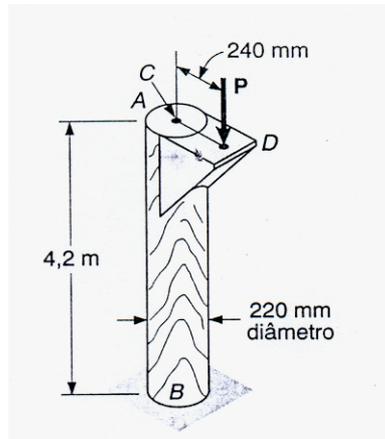


11.115 – Uma coluna de 3 m de comprimento efetivo será feita pregando-se juntas tábuas de $24 \times 100 \text{ mm}$ de seção transversal. Sabendo-se que $E = 11 \text{ GPa}$ e a tensão admissível à compressão, paralela às fibras, é de 9 MPa , determinar o número de tábuas que devem ser usadas para suportar a carga centrada mostrada, quando: (a) $P = 30 \text{ kN}$; (b) $P = 40 \text{ kN}$.

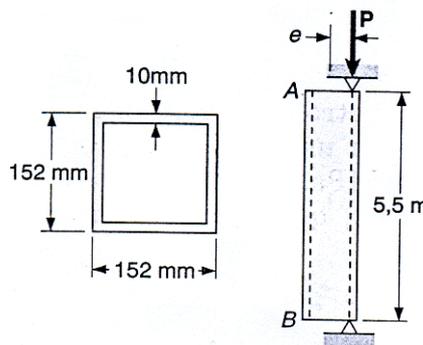


**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

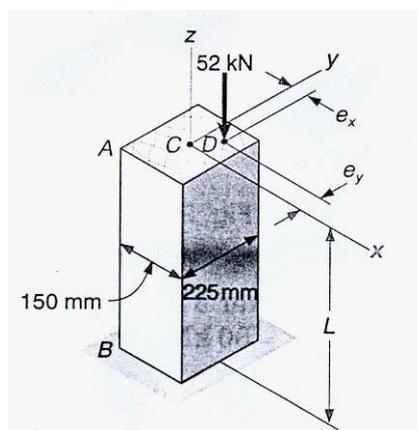
11.118 – Um poste de madeira de 220 mm de diâmetro está livre em seu topo A e engastado em sua base B. Para o tipo de madeira usada $E = 12\text{GPa}$ e a tensão admissível à compressão, paralela às fibras, é de 10MPa. Usando o método da tensão admissível, determinar a maior carga excêntrica P , que pode ser aplicada, como indicado.



11.122 - Uma coluna uniforme de 5,5m de comprimento efetivo, consiste de um tubo de aço, com seção transversal mostrada. Usando o método da interação, determinar a carga admissível P , quando a excentricidade é: (a) $e = 0$; (b) $e = 30\text{ mm}$. Assumir que $E = 200\text{GPa}$, $\sigma_y = 250\text{MPa}$, e uma tensão admissível à flexão de 150 MPa.



11.130 - Uma coluna de madeira AB está livre em seu topo A, engastada em sua base B e suporta uma carga de 52 kN, como indicado. Para o tipo de madeira usada $E = 12\text{ GPa}$ e a tensão admissível à compressão, paralela às fibras, é de 10MPa. Usando o método da tensão admissível, determinar o maior comprimento L que pode ser usado, quando: (a) $e_x = 25\text{ mm}$ e $e_y = 0$ (b) $e_x = 0$ e $e_y = 25\text{ mm}$.



**1ª Lista de exercícios – Resistência dos Materiais IV – Prof. Luciano Lima
(Retirada do livro *Resistência dos materiais, Beer & Russel, 3ª edição*)**

11.137- Uma coluna quadrada de madeira, de 4,5 m de comprimento efetivo, suporta uma carga de 65kN, com excentricidade $e = 45$ mm, como mostrado. Para o tipo de madeira usada, $E = 11$ GPa e a tensão admissível à compressão, paralela às fibras, é de 9MPa. Usando o método da interação, determinar a menor dimensão admissível d .

